第 6 講　物体の運動

Step 1

1　次の実験１・２について，あとの問いに答えなさい。ただし，まさつや空気の抵抗は考えないものとし，100g の物体にはたらく重力の大きさを１N とする。

〈実験１〉 １秒間に 60 回打点する記録タイマーを用いて，次の図１のように，摩擦のない水平面上に力学台車を置き，手で軽くおしたときの力学台車の水平面上での運動のようすを記録した。図２はこのときの記録テープを６打点ごとに区切り並べたものである。

図１

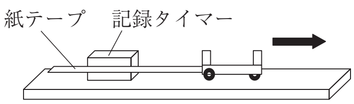
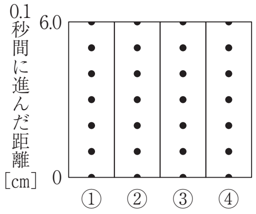
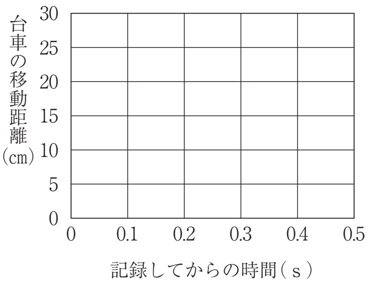


図２



(1)　この台車の平均の速さは何 cm/s か。

(2)　図２の結果をもとに，記録してからの時間と台車の移動距離の関係をグラフに表せ。



(3)　この台車が 180m 動くには，何分かかるか。

〈実験２〉 図３のように，１秒間に 60 回打点する記録タイマーを用いて，斜面とそれに続く水平面を動く質量２kg の台車の運動のようすを記録した。図４は，斜面部分の運動を記録したテープの一部である。

図３

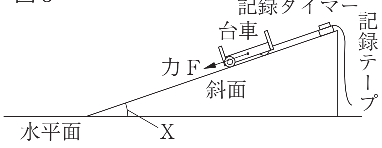
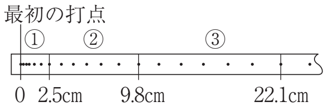


図４

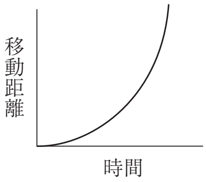


⑷　この斜面の角度 X が 30 度のとき，斜面に平行な力 F は何 N になるか。

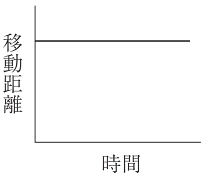
⑸　図 4 の区間③の台車の平均の速さは，何 cm/s になるか。

⑹　斜面を下るとき，台車の時間と移動距離の関係をグラフに表すとどうなるか。次のア～ウから 1 つ選べ。

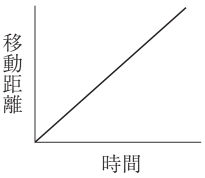
ア



イ



ウ



Step　2

2　斜面に置かれた台車の運動を調べる実験を行った。(1)～(4)に答えなさい。ただし，空気の抵抗やまさつ，テープの質量は考えないものとする。

実験

① 1秒間に60打点する記録タイマーを斜面上部に固定する。斜面の長さぐらいに切ったテープを記録タイマーに通し，一端を質量500gの台車にはりつけ，もう一端に質量300gのおもりをとりつける。

② 図1のように，台車を斜面上部に置き，ゆっくり手を離すと，台車とおもりは静止した。

③ 記録タイマーのスイッチを入れると同時に，おもりをテープから切り離して，台車を運動させる。テープの端が記録タイマーを通りすぎたら，記録タイマーのスイッチを切り，台車を止める。

④ 6打点ごとにテープを切り，左から時間の経過順に下端をそろえてグラフ用紙にはりつけたものが図2である。

図1

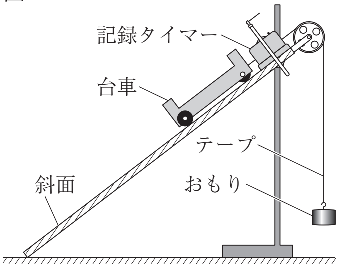
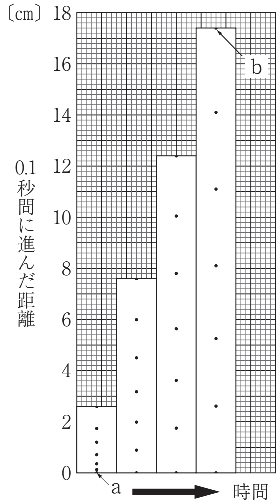


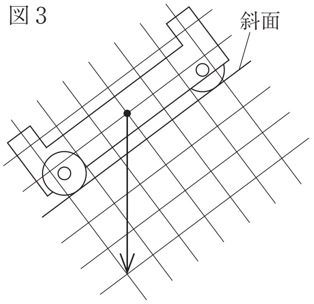
図2



(1)　実験②のように，台車にはたらく力がつり合っているとき，台車は静止し続ける。物体がもっているこのような性質を何というか，書きなさい。

⑵　図３は，実験②のときの台車にはたらく重力を矢印で表したものである。台車にはたらく重力を，斜面に平行な分力と，斜面に垂直な分力に分解し，それぞれ矢印で表しなさい。また，斜面が台車を押し上げる抗力の大きさは何Ｎか，求めなさい。ただし，100g の物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとする。

図３



⑶　図２の打点ａを記録してから打点ｂを記録するまでの，台車の平均の速さは何 cm/s か，求めなさい。

⑷　図４のような装置を組み立て，記録タイマーのスイッチを入れると同時に，斜面の下から上に向かって，台車を手で一瞬押して斜面をのぼらせた。台車が最高点に達したところで記録タイマーのスイッチを切り，台車を止めた。このときの記録タイマーのテープを６打点ごとに切り，左から時間の経過順に下端をそろえてグラフ用紙にはりつけたものが図５である。このような結果になったのはなぜか，その理由を，台車にはたらく力と台車の運動の向きに着目して書きなさい。

図４

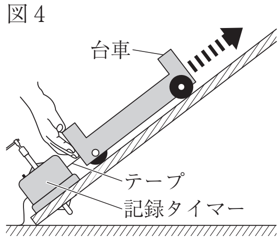
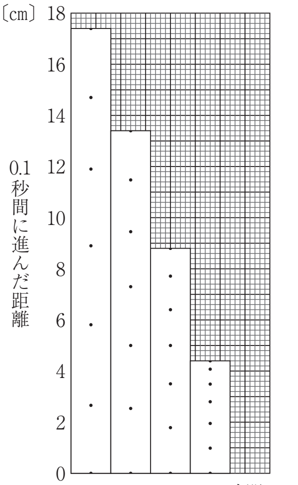


図５



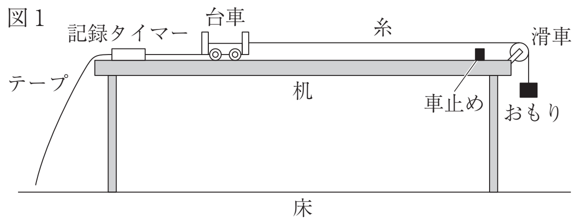
【徳島県】

Step　3

3　物体の運動を調べるために，図１のような装置を使って実験を行った。これをもとに，以下の各問に答えなさい。ただし，糸やテープの質量，空気の抵抗や摩擦（まさつ）は考えないものとする。

［実験］　図１のように，水平な机の上で台車におもりのついた糸をつけ，その糸を滑車にかけた。台車を支えていた手を静かに離すと，おもりが台車を引きはじめ，台車はまっすぐ進む運動を行った。１秒間に 60 回打点する記録タイマーで，手を離してからの台車の運動をテープに記録し，それを６打点ごとに切り，それぞれのテープを順に a，b，c，…として長さをはかったところ，表のような結果が得られた。

図１



テープ	テープの長さ［cm］
a	1.5
b	4.5
c	7.5
d	10.5
e	13.5
f	16.5
g	18.0
h	18.0
i	18.0
j	18.0

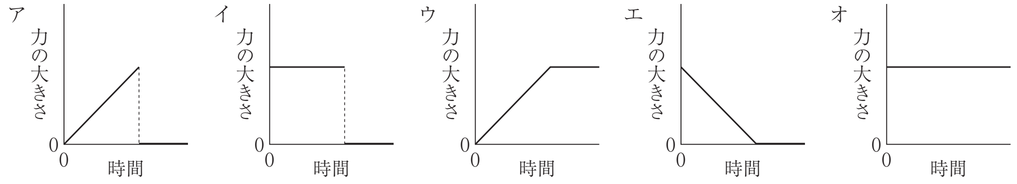
問１　テープ g～j を記録している間の台車の運動を何というか，書きなさい。

問２　手を離してから 0.2 秒までの台車の平均の速さを求めなさい。

問３　手を離したとき，おもりは床から何 cm の高さにあったか，次のア～オから最も適切なものを１つ選び，その符号を書きなさい。

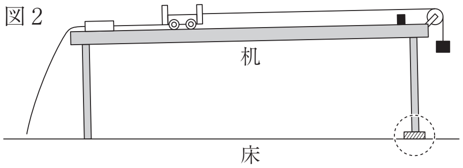
ア　1.5cm　　イ　18cm　　ウ　37.5cm　　エ　54cm　　オ　72cm

問４　テープ a～j を記録している間，台車にはたらいている力のうち運動の向きにはたらいている力の大きさと，時間の関係を表すグラフはどれか，次のア～オから１つ選び，その符号を書きなさい。また，そのようなグラフになる理由を書きなさい。



問５　図２のように，机の右側を少しだけ高くして同様の実験を行ったところ，台車はおもりに引かれてまっすぐ進む運動を行い，車止めにぶつかった。台車が動きはじめてから車止めにぶつかる前までの台車の運動のようすは，図１のときの運動と比べてどのように変わったか，違いが生じた原因を含めて書きなさい。

図２

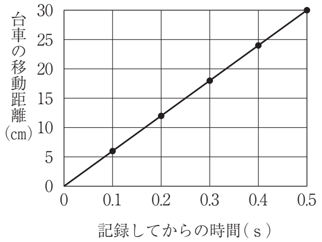


【石川県】

第 6 講　物体の運動

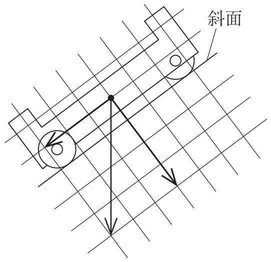
Step 1

1 ⑴ 60 (cm/s)　⑵ (右図)　⑶ 5 (分)　⑷ 10 (N)
⑸ 123 (cm/s)　⑹ ア



Step 2

2 ⑴ 慣性　⑵ (右図)　(抗力の大きさ) 4 (N)　⑶ 100 (cm/s)
⑷ 台車にはたらく斜面下向きの力が，台車の運動の向きと反対向きだから。(同意可)



Step 3

3 問 1. 等速直線運動　問 2. 30cm/秒　問 3. エ　問 4. (符号) イ　(理由) おもりが床につくまでは，おもりによって運動の向きに一定の大きさの力がはたらいているが，おもりが床についた後は，その力がはたらかなくなるから。(同意可)　問 5. 台車にはたらく重力の斜面に平行な分力が生じたため，おもりが床につくまでは台車の速さの増え方が小さくなり，おもりが床についた後は台車の速さがだんだん遅くなった。(同意可)